



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑩ Anmelder:

Messerschmitt Bölkow-Blohm GmbH, 8000 München, DE;
G + H MONTAGE GmbH, 6700 Ludwigshafen, DE

⑩ Erfinder:

Kuckein, Wilfried, Dipl.-Ing., 8014 Neubiberg, DE; Mylius,
Albert, Ing. (grad.), 8011 Brunnthal, DE; Bechtel, Peter, 6700
Ludwigshafen, DE; Höfer, Adalbert, 6703 Limburgerhof, DE

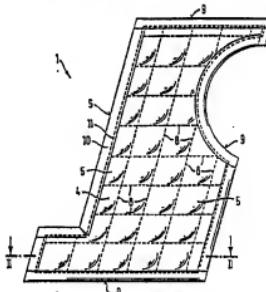
⑩ Rechercheergebnis gem. § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG:

DE-OS	24 33 717
FR	20 19 818
FR	10 54 606
US	42 35 398

⑩ Hitzebeständig ausgekleidete, Verformungen ausgesetzte Wand, sowie Blanket hierfür

Eine hitzebeständig ausgekleidete und Verformungen ausgesetzte Wand, insbesondere aus brandgefährdetem Werkstoff, wie etwa eine GFK-Abdeckwand von Triebwerksräumen in Hubschraubern, weist eine Auskleidung in Form einzelner vorgefertigter biegeweicher Blankets (1) auf, die nebeneinanderliegend und mit ihren Rändern unter Abdichtdruck aneinanderstoßend die fugenlose Auskleidung bilden. Jedes Blanket (1) weist eine äußere Metallfolienabdeckung (4), welche vorwiegend Brandeschutzfunktion hat, mit einer dahinter angeordneten Schicht aus Mineralfaserfilz auf, die vorwiegend Wärmedämmfunktion hat. Die Metallfolie (5) kann über Steppnähte (8) durch die Schicht aus Mineralfaserfilz hindurch gegen eine hintere Stützschicht aus Gitterverbau festgelegt werden, die zugleich die Haftfläche für die klebende Belebung an der Wand bildet. Dadurch, daß die die Auskleidung bildenden Blankets (1) unter Druckverformung der Randnähte (8) gegeneinandergedrückt werden, erhält die Auskleidung fugenlosen Charakter.

(31 11 596)



Messerschmitt-Bölkow-Blohm GmbH, 8000 München

und

G + H MONTAGE GmbH, 6700 Ludwigshafen

Hitzebeständig ausgekleidete, Verformungen ausgesetzte Wand,
sowie Blanket hierfür

Patentansprüche

1. Hitzebeständig ausgekleidete, Verformungen ausgesetzte Wand, insbesondere aus brandgefährdetem Werkstoff, wie GFK-Abdeckwand von Triebwerksräumen in Flugzeugen, mit einer an die Wandinnenseite geklebten schichtweise aufgebauten Auskleidung mit einer wärmedämmenden, anorganischen Faserschicht, dadurch gekennzeichnet, daß die Auskleidung aus vorgefertigten, biegeweichen Blankets (1) besteht, die nebeneinanderliegend und mit ihren Rändern unter Abdichtdruck aneinanderstoßend die fugenlose Auskleidung bilden, und daß jedes Blanket (1) eine äußere Metallfolien-Abdeckung (4) mit einer dahinter angeordneten Schicht (3) aus Mineralfaserfilz aufweist sowie mit einer weichen Randeinfassung (9) aus

anorganischem Material versehen ist.

2. Wand nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die abdeckende Metallfolie (5) eine spiegelnde Außenoberfläche aufweist.
3. Wand nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch eine Edelstahlfolie als abdeckende Metallfolie (5).
4. Wand nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht (3) aus Mineralfaserfilz an ihrer der Metallfolie (5) abgewandten Seite eine Stützschicht (6) insbesondere aus Glasgewebe aufweist.
5. Wand nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die abdeckende Metallfolie (5) und die Stützschicht (6) mittels Steppnähten (8) miteinander und mit der Schicht (3) aus Mineralfaserfilz verbunden sind.
6. Wand nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützschicht (6) die Haftfläche für insbesondere bereichsweise aufgetragenen Klebstoff (7) zur Wandbefestigung bildet.
7. Wand nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Klebstoff (7) gute biegeelastische Eigenschaften aufweist.
8. Wand nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Randeinfassung (9) durch ein Gewebeband (10) aus anorganischem Material, insbesondere aus Glasfilamenten, gebildet ist.

9. Wand nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Randeinfassung (9) durch eine randparallele Befestigungsnaht (11) im wesentlichen ohne Spannung lagegesichert ist.
10. Wand nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die abdeckende Metallfolie (5) zumindest in denjenigen Randbereichen, an denen eine gegenseitige Anlage der Blankets (1) vorliegt, in einem Abstand von mehreren Millimetern vom Rand der Blankets (1) endet.
11. Blanket zur Bildung der Auskleidung für eine Wand nach einem der Ansprüche 1 bis 10, gekennzeichnet durch die kennzeichnenden Merkmale eines der Ansprüche 1 bis 10.

Beschreibung

5 Die Erfindung betrifft eine hitzebeständig ausgekleidete, Verformungen ausgesetzte Wand nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, sowie ein Blanket für deren Auskleidung.

Beispielsweise bei GFK-Abdeckwänden von Triebwerksräumen an Hubschraubern besteht das Problem, daß bei laufendem Triebwerk in dem Triebwerksraum Temperaturen von über 900°C auftreten können, die für den glasfaserverstärkten Kunstoff der Wand schädlich sind, so daß eine Wärmedämmung für die Wand erforderlich ist. Weiterhin soll 10 eine wärmedämmende Auskleidung der Wand auch Brandschutzfunktion in der Weise übernehmen, daß der Brand durch die Auskleidung für eine bestimmte Zeitspanne aufgehalten wird, bevor ein Übergreifen etwa auf Bereiche der Führerkabine möglich ist. Hierzu wird gefordert, daß die 15 Auskleidung ohne lokale Zerstörungen und ohne Änderung ihrer Lage an der Wand über fünf Minuten hinweg eine Temperatur von 1100°C aushalten kann.

Ein besonderes Problem ergibt sich daraus, eine Auskleidung zu finden, die bei einer maximalen Dauertemperatur im Triebwerksraum von etwa 250°C eine Erwärmung der Innenfläche der Abdeckwand auf weniger als 200°C begrenzt, im Brandfall die geforderte Standfestigkeit besitzt, bevor Zerstörungen auftreten, und darüber hinaus mechanische Eigenschaften besitzt und derart an der Abdeckwand befestigt ist, daß keinerlei mechanische Beschädigungen durch Verwindungen und Verformungen der Abdeckwand an 25 deren Auskleidung auftreten; darüber hinaus muß die Auskleidung natürlich in der Lage sein, der unregelmäßigen 30 Form der Abdeckwand schmiegsam zu folgen.

In der Praxis wurde bisher für die Auskleidung Asbestpappe verwendet, deren eine Seite durch eine Klebstoff-

1 schicht mit der Abdeckwand verbunden ist und deren ande-
re Seite einen im Brandfall aufschäumenden Farbaufstrich
besitzt. Der Farbaufstrich ist zum Abschluß gegen Feucht-
igkeit mit einem farblosen Polyurethan-Lack überzogen.

5

10 Eine Wand mit einer derartigen Auskleidung ist für viele
Einsatzfälle, so beispielsweise als Abdeckwand eines Hub-
schauber-Triebwerksraumes nur bedingt geeignet. Es erge-
ben sich besonders Probleme dadurch, daß die Asbestpap-
pe an der Innenfläche der Wand schlecht klebt und daher
bei Erschütterungen zu einer Ablösung von der Wand neigt.
Der schäumende Farbaufstrich setzt mit seiner Schäumreak-
tion bei einer Temperatur von geringfügig über 200°C ein,
und unter ungünstigen Bedingungen reicht der Überzugs-

15 Polyurethan-Lack nicht aus, um jegliche Schäumungsreak-
tion bereits bei hoher Betriebstemperatur im Triebwerks-
raum zu unterbinden. Als Folge hiervon setzen lokale
Schäumreaktionen ein, die ihrerseits den abdeckenden
Polyurethan-Lack lokal auswölben und zerstören, so daß

20 Feuchtigkeit in den Bereich des Farbaufstriches gelangen
kann und der unter dem abgeplatzten Lack hervortretende
Farbaufstrich unter der Betriebstemperatur weiter aus-
schäumt.

25 Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde,
eine hitzebeständig ausgekleidete Wand der im Oberbegriff
des Anspruchs 1 umrissenen Gattung zu schaffen, die auch
unter ungünstigen Betriebsbedingungen den gewünschten
Brand- und Wärmeschutz über lange Zeiträume hinweg sicher
bietet.

30

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch die kennzeichnen-
den Merkmale des Anspruchs 1.

35 Durch die Vorfertigung der Auskleidung aus biegeweichen
Blankets wird der Aufwand für die Herstellung und An-
bringung der Auskleidung weitergehend in die Vorferti-
gungsstufe verlagert, wo rationell gearbeitet werden

1 kann. Die vorgefertigten und gemäß den jeweils gewünsch-
ten Formen mit erforderlichen Biegungen usw. zugeschnit-
tenen Blankets brauchen dann lediglich an ihrer Rücksei-
te mit Kleber versehen und an die Innenseite der Abdeck-
wand angedrückt zu werden, wo sie sich Biegungen problem-
los anpassen und gut haften. Infolge der Biegeweichheit
5 der Blankets können diese auch Verformungen oder Verwin-
dungen der Abdeckwand, auch Vibrationsbewegungen im Be-
trieb, problemlos folgen. Bei der Montage werden die
10 Blankets mit ihren weichen Randeinfassungen unter einem
Abdichtdruck gestoßen, so daß auch bei Verformungen und
Verwindungen der Wand keine Fugen zwischen den Blankets
auftreten können. Die Metallfolie an der Innenseite der
15 Blankets dient primär dem Brandschutz und verhindert
einen direkten Zugang von Flammen zum Mineralfaserfilz.
Insbesondere bei Herstellung der Metallfolie mit einer
spiegelnden Oberfläche übernimmt diese auch einen Teil
20 der Wärmedämmfunktion durch Reflexion von Wärmestrahlung.
Der hinter der Metallfolie angeordnete Mineralfaserfilz
hat überwiegend Wärmedämmfunktion und stellt sicher, daß
25 bei maximalen Dauertemperaturen im Betrieb von etwa
250°C die Temperatur an der Innenfläche der Wand unter-
halb von 200°C gehalten wird. Durch Kombination der in-
neren Metallfolie mit der dahinterliegenden Schicht aus
Mineralfaserfilz ergibt sich die gewünschte zeitliche
30 Verzögerung eines Übergriffs von Flammen auf den Bereich
hinter den Blankets im Falle eines Brandes.

Die Unteransprüche haben vorteilhafte Weiterbildungen
30 der Erfindung zum Inhalt.

Anspruch 11 betrifft ein Blanket als Teil der Ausklei-
dung; derartige Blankets sind selbstständig handelbar.

35 Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfin-
dung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung
einer Ausführungsform anhand der Zeichnung.

1 Es zeigt

Fig. 1 eine Draufsicht auf ein Blanket der erfindungs-
mäßen Art,

5

Fig. 2 einen Schnitt gemäß Linie II-II in Fig. 1 durch
das durch Klebung an der Wand befestigte Blanket,
und

10 Fig. 3 die Einzelheit aus Kreis III in Fig. 2 in vergrö-
ßter Darstellung.

In der Zeichnung ist mit 1 ein Blanket bezeichnet, wie
es den jeweiligen Verhältnissen entsprechend zugeschnit-
ten vorgefertigt zur Bildung einer hitzeständigen Aus-
kleidung einer Wand 2, beispielsweise einer Abdeckwand
des Triebwerksraums eines Hubschraubers, verwendet wird.
Die Wand 2 ist unregelmäßig geformt und im Betrieb des
Hubschraubers Verwindungen und Vibrationen ausgesetzt.
20 Sie möge im Beispielsfalle aus glasfaserverstärktem
Kunststoff bestehen, der bis etwa 200°C beständig ist
und daher vor höherem Temperatureinfall geschützt werden
muß.

25 Jedes Blanket 1 weist als funktionell wesentliche Bestand-
teile eine Schicht 3 aus Mineralfaserfilz mit einer Ab-
deckung 4 in Form einer Metallfolie 5 auf, die an der
der Wand 2 gegenüberliegenden Seite der Schicht 3 ange-
ordnet ist und so die Schicht 3 gegenüber dem von der
30 Wand 2 umschlossenen Innenraum abdeckt. Zur Bildung der
Schicht 3 ist im Beispielsfalle eine Aluminiumsilikatfa-
sermatte mit einem Raumgewicht zwischen 50 und 100 kg/m³,
im Beispielsfalle 64 kg/m³, vorgesehen. Die Schicht 3
weist im Beispielsfalle eine Maximaldicke von 6 mm auf,
35 die im wesentlichen der Dicke des Blankets 1 entspricht,
jedoch kann auch eine dickere Schicht bis etwa zur Grö-
ßenordnung 15 mm verwendet werden, ohne die Biegeweich-
heit und die leichte Anschmiegsbarkeit der Blankets 1

1 auch an starke Krümmungen wesentlich zu beeinträchtigen.

5 Die Metallfolie 5 ist im Beispieldfalle eine 0,04 mm dicke Edelstahlfolie, speziell eine Chrom-Nickel-Stahlfolie gemäß DIN-Spezifikationen 14301 bis 14541. Es können auch dickere Folien bis zu einer Dicke von etwa 0,1 mm eingesetzt werden, ohne die gewünschten mechanischen Eigenschaften des Blankets 1 zu beeinträchtigen.

10 An der Rückseite der Schicht 3 ist eine dünne Stützschicht 6 vorgesehen, die über bereichsweise aufgebrachten Klebstoff 7 mit der Innenfläche der Wand 2 verbunden ist. Das Material der Stützschicht 6 wird einmal mit

15 Blick auf die gute Klebefestigung an der Wand 2 und zum anderen mit Blick auf die Verankerungsfähigkeit für Fäden von Steppnähten 8 gewählt, mit denen die Abdeckung 4 aus Metallfolie 5 über die Schicht 3 hinweg an der Stützschicht 6 gehalten ist. Im Beispieldfalle wird für

20 die Stützschicht 6 ein Glasgewebe gewählt, welches über einen Silikon-Klebstoff 7 an der Wand 2 aus GFK festlegbar ist. Ein derartiger Silikonkleber weist, ebenso wie das Glasgewebe der Stützschicht 6, eine relativ hohe Temperaturbeständigkeit einerseits sowie eine gute Biegeelastizität oder Biegeweichheit andererseits auf, so daß auch bei starken Verwindungen und Verformungen oder

25 Vibratoren der Wand 2 keine Ablösungserscheinungen befürchten sind.

30 Um die Stirnkanten der Schicht 3 aus Mineralfaserfilz abzudecken, ist jedes Blanket 1 über den gesamten Umfang seines Randes mit einer Rand einfassung 9 versehen, die im Beispieldfalle durch ein Glasfilamentgewebeband 10 gebildet ist, welches durch eine ähnlich wie die Steppnaht 8 geführte Befestigungsnah 11 befestigt ist. Die Lagesicherung der Rand einfassung 9 durch die Befestigungsnah 11 erfolgt dabei in der Weise, daß das Gewebeband den Rand des Blankets schlaff umgibt, also nicht unter

35

1 Zugspannung steht. Die Metallfolie 5 der Abdeckung 4 ist, wie insbesondere aus Fig. 3 ersichtlich ist, im Randbereich des Blankets um einige Millimeter kürzer gehalten als die Schicht 3 aus Mineralfaserfilz, so daß bei Druckbelastung der Rand einfassung 9 in der Ebene des Blankets 1 der Filz zusammen mit dem Glasgewebe der Stützschicht 6 leicht verformt werden kann. Auf diese Weise ist es möglich, die Blankets mit den Rändern unter einem Abdichtdruck aneinander zu befestigen, derart, daß sowohl Wärmedrücke als auch ein Durchschlagen von Flammen im Bereich der Ränder der Blankets ausgeschlossen werden können.

10 Das Material für die Steppnähte 8 und die Befestigungsnähte 11 ist zweckmäßig ebenfalls zumindest schwer entflammbar, jedoch spielt dies mit Rücksicht auf die geringe Querschnittsstärke der Fäden eine nur untergeordnete Rolle. Im Beispielsfalle wird für die Steppnaht 8 und die Befestigungsnah 11 Textilfilamentgarn verwendet, im Bedarfsfall ist jedoch auch eine Verwendung von Glaszwirn oder Quarzgarn hierfür möglich.

15 Wie die vorstehende Beschreibung zeigt, sind vielfache Abwandlungen und Abänderungen möglich, ohne den Rahmen 25 der Erfindung zu verlassen. So ist beispielsweise auch nicht erforderlich, daß die Wand 2 aus einem Werkstoff wie glasfaserverstärktem Kunststoff besteht, der nur in geringem Umfang temperaturbeständig ist. Eine vorteilhafte Wirkung der Auskleidung in Form der Blankets 1 ergibt 30 sich auch im Falle hochtemperaturbeständiger Werkstoffe für die Wand 2, da in jedem Falle mittels der Blankets 1 eine Wärmedämmwirkung und zusätzlich eine feuerhemmende Wirkung erzielt wird. Weiterhin ist die Erfindung nicht auf die Auskleidung von Triebwerksräumen von Flugzeugen 35 oder dergleichen beschränkt, sondern kann in offensichtlicher Weise überall dort zum Einsatz gelangen, wo ähnliche Probleme auftreten.

-40-
Leerseite

Nummer:
Int. Cl. 3:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

3111596
B 64 C 1/40
24. März 1981
7. Oktober 1982

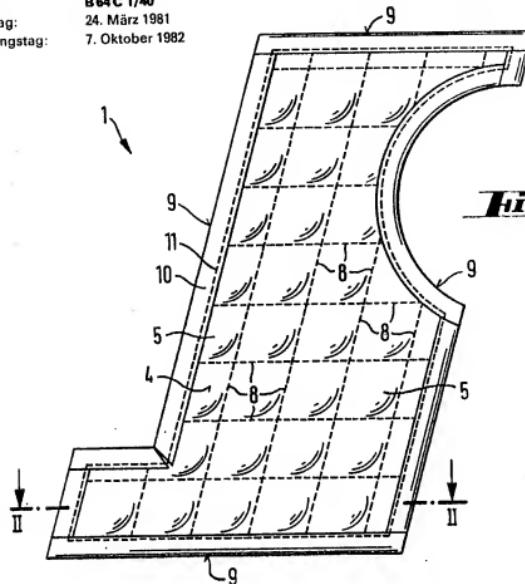


Fig. 1

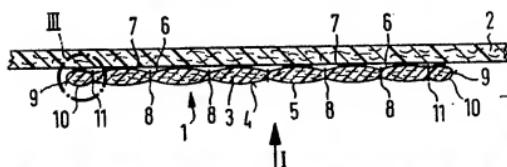
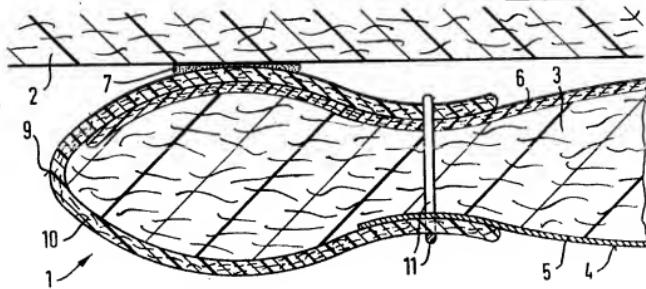


Fig. 2

Fig. 3



United States Patent [19]

Kuckein et al.

[11] Patent Number: 4,535,017

[45] Date of Patent: Aug. 13, 1985

[54] HEAT-RESISTANT LINING FOR WALL,
SUCH AS HELICOPTER ENGINE
COMPARTMENT BULKHEAD, AND WALL
LINED THEREWITH

[75] Inventors: Wilfried Kuckein, Neubiberg; Albert
Mylus, Brunnthal; Peter Bechtel,
Ludwigsfalen; Adalbert Hüfer,
Limburgerhof, all of Fed. Rep. of
Germany

[73] Assignees: Messerschmitt-Bolkow-Blohm
GmbH, Munich; G & H Montage
GmbH, Ludwigshafen, both of Fed.
Rep. of Germany

[21] Appl. No.: 360,983

[22] Filed: Mar. 23, 1982

[30] Foreign Application Priority Data

Mar. 24, 1981 [DE] Fed. Rep. of Germany 3111596

[51] Int. Cl.³ F02C 7/24; B64C 1/40;
E04B 1/76; B32B 15/14

[52] U.S. Cl. 428/77; 428/102;
428/103; 428/122; 428/920; 428/232; 428/285;
244/121; 244/133; 244/158 A; 112/404;
112/418; 112/419; 112/420

[58] Field of Search 244/121, 133, 158 A;
112/404, 418, 419, 420; 428/920, 102, 103, 282;
285, 122, 123, 192, 193, 78, 77

[56] References Cited

U.S. PATENT DOCUMENTS

1,622,035 3/1927 Hendel 428/102 X
2,561,891 7/1951 Tucker 428/102
2,576,698 11/1951 Russum 428/920 X
2,819,032 1/1958 Dertie et al. 244/133 X
3,092,530 6/1963 Plummer 428/920 X
3,567,162 3/1971 Lea 244/121
3,779,006 12/1973 Lewis et al. 60/39.11

3,801,420 4/1974 Anderson 112/419 X
3,946,295 4/1976 Lemont et al. 138/147
4,126,725 11/1978 Shiflet 428/920 X
4,210,070 7/1980 Tatum et al. 428/285 X
4,235,398 11/1980 Johnson 244/119
4,312,909 1/1982 Shaw 428/102 X

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

2433717 2/1975 Fed. Rep. of Germany .

1054606 2/1954 France .

2092721 6/1970 France .

2019818 7/1970 France .

2115184 7/1972 France .

2193171 2/1974 France .

Primary Examiner—George F. Lesmes

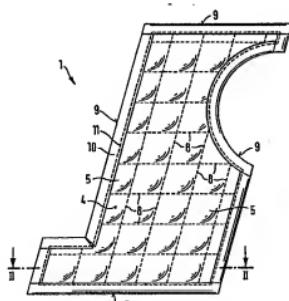
Assistant Examiner—Nancy A. B. Swisher

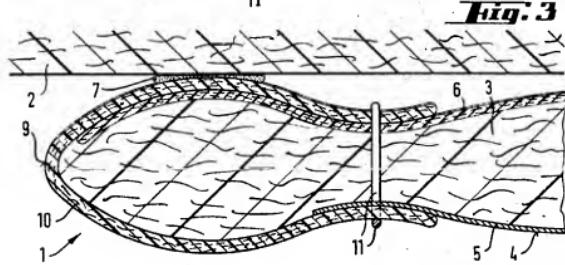
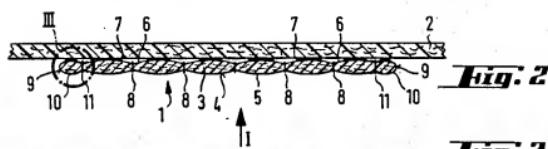
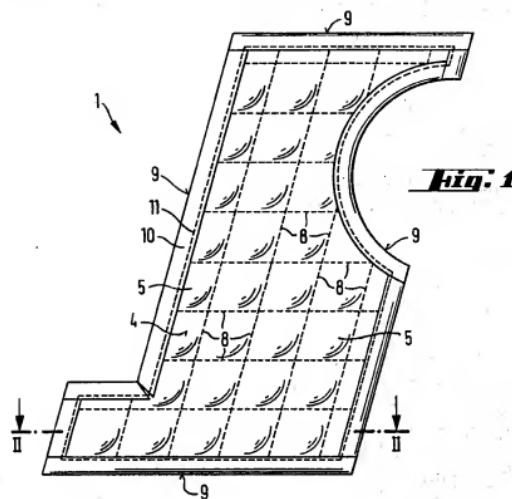
Attorney, Agent, or Firm—Cushman, Darby & Cushman

[57] ABSTRACT

The dividing wall between a heat producing compartment of a helicopter, such as a compartment in which an engine or other power mechanism is located, and the pilot's cabin is made of a sheet of fiberglass that cannot withstand being subjected to an operating temperature that is in excess of about 200° C. Accordingly, the hot side of the wall is lined with one or more liner blankets, each having a mineral fiber felt core, a metal foil front layer and a glass fiber fabric rear, supporting layer. These layers are quilted together and the result is provided with a binding about the periphery. The metal foil layer terminates somewhat short of the edge in order to make the margin more compressible. Each liner blanket is attached to the wall surface by a flexible adhesive. Where two or more of the blankets are used, they are placed so close together edge-to-edge that their respective margins are compressed, by abutment with one another preventing any unprotected gap.

17 Claims, 3 Drawing Figures





HEAT-RESISTANT LINING FOR WALL, SUCH AS
HELICOPTER ENGINE COMPARTMENT
BULKHEAD, AND WALL LINED THEREWITH

BACKGROUND OF THE INVENTION

(1) Field of the Invention

The invention relates to a heat-resistant lining for a wall, such as the bulkhead between the engine compartment and the cabin of a helicopter, and to a wall lined with the lining of the invention.

(2) Description of the Prior Art

The walls surrounding the space in which the engine or power mechanism of a helicopter is contained may be made of glass fiber-reinforced plastic sheet. In instances where, due to heat generated by the engine or power mechanism the wall may be subjected to a temperature in excess of 200° C., some form of protection for the wall is necessary, because temperature in excess of 200° C. may harm the wall material. Further, some form of wall protection is deemed desirable especially where the wall serves as a bulkhead between the engine or power mechanism compartment and the cabin for the pilot, so that in case a fire starts in the engine or power mechanism compartment it will be contained therein for a certain period of time without spreading to the cabin. For instance, it may be required that the bulkhead be lined on the side facing the engine or power mechanism with a lining that will withstand a temperature of 1100° C. for at least five minutes without any local destruction and without any change in position of the lining relative to the wall.

A particular problem exists in the art, in trying to find a lining material which simultaneously meets all the design criteria. For instance, the desirable lining material would prevent the inside surface of the protected wall from reaching a temperature of 200° C. even when the operating temperature within the engine or power mechanism compartment usually is at a level of 250° C. The same lining material would have the above-described stability and persistence in case of fire, and be able to be attached to the wall in such a way that no damage occurs to the wall or to the lining as the lining is being installed and used, even when the wall is not flat but is irregularly configured. In particular, the lining should closely follow any irregularities in the form of the wall. Heretofore, an asbestos cardboard material has been used as the liner for such walls, the asbestos cardboard being covered on one face with an adhesive for adhering it to the inside surface of the wall that is to be protected and covered on its exposed face with a known type of paint which foams when exposed to a conflagration. Usually this paint is, in turn, covered with a layer of clear polyurethane lacquer, in order to seal the paint against attack by moisture.

This known lining material is of merely conditional suitability. One problem is with adhesion; the asbestos cardboard material adheres poorly to the inside surface of the wall and, in the case of mechanical shock, e.g. vibration, is inclined to peel off from the wall. Another problem is with the paint. The paint is designed to start its foaming reaction when subjected to a temperature that is only slightly above 200° C. The lacquer coating may be only partially successful in preventing the paint from reaching its foaming temperature under normal operating conditions. As a consequence, here and there, in local sites, the paint gets too hot and foams-up, locally destroying the polyurethane covering and thus

subjecting more of the paint to heat and moisture causing more premature foaming of the fire-protective paint.

SUMMARY OF THE INVENTION

The present invention provides a lining which, in use, provides a lined, heat-resistant wall which, even under unfavorable operating conditions reliably offers the desired protection against heat and conflagration over a long period of time.

The dividing wall between a heat producing compartment of a helicopter, such as a compartment in which an engine or other power mechanism is located, and the pilot's cabin is made of a sheet of fiberglass that cannot withstand being subjected to an operating temperature that is in excess of about 200° C. Accordingly, the hot side of the wall is lined with one or more liner blankets, each having a mineral fiber felt core, a metal foil front layer and a glass fiber fabric rear, supporting layer. These layers are quilted together and the result is provided with a binding about the periphery. The metal foil layer terminates somewhat short of the edge in order to make the margin more compressible. Each liner blanket is attached to the wall surface by a flexible adhesive. Where two or more of the blankets are used, they are placed so close together edge-to-edge that their respective margins are compressed by abutment with one another, preventing any unprotected gap.

The principles of the invention will be further discussed with reference to the drawing wherein a preferred embodiment is shown. The specifics illustrated in the drawing are intended to exemplify, rather than limit, aspects of the invention as defined in the claims.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWING

In the Drawing

FIG. 1 is an elevational view of one liner blanket provided in accordance with principles of the present invention.

FIG. 2 is a horizontal transverse sectional view of a helicopter engine compartment/pilot compartment bulkhead or wall, protected by being lined on the side facing the engine with a complete lining of liner blankets, including the liner blanket of FIG. 1. The section of the liner of FIG. 1 that is shown in FIG. 2 is taken on line II--II of FIG. 1; the viewing direction of FIG. 1 is indicated by arrow 1 on FIG. 2.

FIG. 3 is an enlargement of the portion enclosed by the phantom-line circle drawn on FIG. 2.

DETAILED DESCRIPTION

The wall that is to be lined is indicated at 2 in FIGS. 2 and 3. It is, for instance, the dividing wall between the engine compartment and the cabin of a helicopter, and is, for instance, made of a glass fiber-reinforced plastic sheet which is stable up to about 200° C. In use, it is the heat-facing side, e.g. the engine compartment-facing inner side which is to be covered by the lining of the present invention. That lining is intended to cover all of the wall 2 inner surface which, in normal and expected operation of the engine or other heat source within the enclosure, could otherwise be expected to be subjected to a temperature in excess of 200° C., plus any additional portion of the wall 2 inner surface which requires protection against conflagration effects. In practice, the wall 2 is unlikely to be flat and is unlikely to be regularly

shaped. During operation of the helicopter, it is likely the wall 2 will be subject to vibration and flexure.

The material used to make the body of the liner blanket 1 preferably is made in indeterminate-length stock which is then cut to the shapes and sizes needed for use with a particular design of helicopter, and the cut shapes are completely edge-bound as indicated at 9 in FIGS. 1-3.

As shown, the body of the liner blanket 1 is a quilted laminate comprising a core 3 of mineral fiber felt a front surface 4 provided by a covering of metal foil 5, and a rear surface covering provided as a thin supporting layer 6.

The mineral fiber felt layer 3 is, for example, composed of aluminum silicate fiber felt having a density in the range of 50-100 kg/m³, for example 64 kg/m³, and a thickness up to about 15 mm, although to provide the desirable degree of flexibility and conformability to strongly-curved surfaces, a lesser maximum thickness of, for instance, 6 mm is preferred.

For the metal foil layer 5, there preferably is used a stainless steel foil of a thickness of 0.04 mm, especially a chromium-nickel-steel foil constructed in accordance with DIN specifications 14301 to 14541. Thicker foil up to a thickness of about 0.1 mm may be used without impairing the desired mechanical characteristics of the blanket.

The material of the supporting layer 6 is selected for compatibility, i.e. good adhesion, with the adhesive 7 that is to be used to attach the blanket 1 to the wall 2. Further, the material of the supporting layer 6 is selected to provide good anchorage for the threads of the quilting seams 8 and binding seam 11. In the case of the preferred embodiment given by way of example, a fiber-glass fabric is used.

The mineral fiber felt layer 3, the metal foil layer 5 and the supporting layer 6 are quilted together, e.g. along sewn seams 8 using a thread of difficulty-flammable material, e.g. textile filament yarn. The cross-section 40 of the thread is so small that its own difficult flammability plays a subordinate role, yet if further protection is needed or desired, the seams 8 may be sewn using glass thread made from quartz yarn.

In order to protect the outer peripheral edge of the 45 quilted body of the blanket 1, and to provide the finished outer peripheral margin of the blanket 1, the edge is received in a U-shaped rim 9 that is formed by a doubled-over binding strip 10, for instance made of the same or a similar fiberglass fabric to that used for the 50 backing layer 6.

The strip 10 is preferably loosely sewn to itself through the body, as indicated at 11 in FIG. 3, so as to not place the binding strip 10 in tension about the periphery of the blanket. The same type of thread as is 55 used for the quilting seams 8 may be used for the binding seam 11.

By preference, the marginal edge of the metal foil layer 5 lies a few millimeters short of the marginal edges of the mineral fiber felt layer 3 and backing layer 6. This 60 is in order to make the margin of the blanket 1 more easily compressible for a tight fit both at ends of the wall 2 and at places where two blankets 1, or two spaced portions of the margin of the same blanket 1 are to be compressed together in abutment or in slightly 65 overlapped relationship so as to ensure that there are no gaps in the protection offered for the wall 2 in such regions.

The blanket 1 preferably is attached to the wall 2 by means of a plurality of widely-distributed individual areas of adhesive 7. For the adhesive 7 there preferably is used a known silicon adhesive substance which has a good high temperature stability, and which remains elastic or pliable in use, so that adhesion remains good even though, in use, the wall 2 is subject to vibration and flexure.

It should now be apparent that the heat-resistant lining for wall, such as helicopter engine compartment bulkhead, and wall lined therewith as described hereinabove, possesses each of the attributes set forth in the specification under the heading "Summary of the Invention" hereinbefore. Because it can be modified to some extent without departing from the principles thereof as they have been outlined and explained in this specification, the present invention should be understood as encompassing all such modifications as are within the spirit and scope of the following claims.

What is claimed is:

1. A soft liner blanket for lining a surface of a wall that is subject to vibrations and flexure in order to permanently protect the wall from the effects of heat in excess of 200° C. otherwise impinging on that surface under operating conditions, and of withstanding a flame temperature for an extended period of time on the order of five minutes without any local destruction and without any change in position of the liner blanket relative to the wall,
said liner blanket being generally planar and comprising:
a core layer made of mineral fiber felt and having an outer peripheral edge;
an exposed front side covering of metal foil having means providing a heat-reflective front surface;
a rear covering made of a fabric for providing a supporting layer;
said front side covering of metal foil terminating several millimeters short of said outer peripheral edge of said core layer so as to provide a compressible marginal rim about the outer periphery of the liner blank, said liner blanket within said rim being as a result more compressible in the plane of said liner blanket than is said liner blanket in a main portion thereof that is defined inwardly of said marginal rim;
said rim being composed of a fabric layer of fiberglass material; and
means effectively securing said rim layer on said front side covering, on said core layer and on said rear covering so that said rim is loosely enclosed by said rim layer.
2. The liner blanket of claim 1, wherein:
said metal foil is made of stainless steel.
3. The liner blanket of claim 1, further including:
said core layer having a rear covering made of fiberglass fabric for providing a supporting layer.
4. The liner blanket of claim 3, further comprising:
a plurality of widely distributed areas of adhesive disposed on said supporting layer for attaching the liner blanket to the wall surface.
5. The liner blanket of claim 4, wherein:
the adhesive is one which remains flexible in normal use.
6. The liner blanket of claim 3, further including:
seam means quilting the metal foil to the supporting layer through the mineral fiber felt core layer.
7. The liner blanket of claim 6, wherein:

5

said layer of fiberglass fabric is sewn to the core and metal foil covering, substantially without tension, by a margin-paralleling seam.

8. A wall having a surface lined with the liner blanket of claim 1.

9. A lined wall, comprising:

a wall made of a material which is subject to vibrations and flexure, and which is deleteriously affected when subjected on at least a first portion of one surface thereof to heat in excess of about 200° C.;

a soft lining, covering at least all of said first portion of said surface of said wall, for permanently preventing said portion from reaching said excessive temperature in normal use, and for retarding for an extended time on the order of five minutes the time it takes for said portion to reach said excessive temperature in case of these being a conflagration in the vicinity of said portion without any local destruction and without any change in position of the lining relative to the wall,

said lining comprising:

a soft liner blanket that is generally planar, comprising:

a core layer made of mineral fiber felt and having an outer peripheral edge;

an exposed front side covering of metal foil having a heat-reflective front surface; and

a rear covering made of a fabric for providing a support layer;

said front side covering of metal foil terminating several millimeters short of said outer peripheral edge of said core layer so as to provide a compressible marginal rim about the outer periphery of the liner blanket, said liner blanket within said rim being as a result more compressible in the plane of said liner blanket than is said liner blanket in a main portion thereof that is defined inwardly of said marginal rim;

said rim being composed of a fabric layer of fiberglass material; and

means effectively securing said rim layer on said front side covering, on said core layer and on said rear covering so that said rim is loosely enclosed by said rim layer;

said core layer having a rear covering made of fiberglass fabric for providing a supporting layer;

a plurality of widely-distributed areas of adhesive disposed on said supporting layer, and areas of 50 adhesive attaching said liner blanket to said wall surface so as to completely cover said first portion thereof.

10. The lined wall of claim 9, wherein:

said metal foil is made of stainless steel.

11. The lined wall of claim 9, further comprising:

seam means quilting the metal foil to the supporting layer through the mineral fiber felt core layer.

12. The lined wall of claim 9, wherein:

the adhesive is one which remains flexible in normal use.

13. The lined wall of claim 9, wherein:

5

6

said layer of inorganic material covering said rim is made of fiberglass fabric.

14. The lined wall of claim 13, wherein:

said layer of fiberglass fabric is sewn to the core and metal foil covering, substantially without tension, by a margin-paralleling seam.

15. The lined wall of claim 14, further comprising:

said wall surface having a second portion in need of protection against heat, said second portion being located contiguous to the first described said portion,

said lining further including a second generally planar liner blanket comprising:

a core layer made of mineral fiber felt and having an outer peripheral edge;

an exposed front side covering of metal foil; and

said front side covering of metal foil terminating several millimeters short of said outer peripheral edge of said core layer so as to provide a compressible marginal rim about the outer periphery of the liner blanket, said liner blanket within said rim being as a result more compressible in the plane of said liner blanket than is said liner blanket in a main portion thereof that is defined inwardly of said marginal rim;

said rim being covered with a layer of inorganic material; and

means effectively securing said rim covering layer on said front side covering and on said core layer so that said rim is loosely enclosed by said rim covering layer;

said core layer having a rear covering made of fiberglass fabric for providing a supporting layer;

a plurality of widely-distributed areas of adhesive disposed on said supporting layer, said areas of adhesive attaching said liner blanket to said wall surface so as to completely cover said second portion thereof;

the compressible marginal rim of the first-described liner blanket being abuttingly compressed against the compressible marginal rim of said second liner blanket along a respective portion of each said rim and the compressible marginal rim of said second liner blanket being abuttingly compressed against the compressible marginal rim of said first-described liner blanket along said respective portion of each said rim, so as to leave no unlined gap between said liner blankets.

16. The lined wall of claim 9, wherein:

said surface portion of said wall is curved.

17. The lined wall of claim 9, wherein:

the mineral fiber felt of said core layer has a density of between 50 and 100 kg/m² and a thickness of from several millimeters up to 15 millimeters;

the rim covering layer is made of fiberglass fabric and is sewn to said front side covering said core layer and said rear covering layer to provide said effectively securing means;

said core layer is quilted to said front side covering and said rear covering layer;

said adhesive is of a permanently flexible type.

* * * *